

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-117430

⑫ Int.Cl.

H 01 L 21/368  
21/208

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月21日

7739-5F  
7739-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半導体結晶の製造方法

⑮ 特願 昭61-264489

⑯ 出願 昭61(1986)11月5日

⑰ 発明者 伊藤道春 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑰ 発明者 山本功作 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑰ 発明者 廣田耕治 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑰ 発明者 吉河満男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑰ 出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑰ 代理人 弁理士 井桁貞一

明細書

1. 発明の名称

半導体結晶の製造方法

げながら基板表面に結晶層を形成することで、組成変動を生じない状態で半導体結晶を形成する方法。

2. 特許請求の範囲

半導体結晶形成用のメルト(12)内に、基板表面がメルト表面と平行になるように、水平に基板(16)を浸漬した後、該メルト(12)の温度を結晶析出に必要な温度迄降下させ、該基板(16)をメルト(12)の表面側に所定の速度で引き上げながら、該基板(16)表面に結晶層を形成するようにしたことを特徴とする半導体結晶の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

ディッピング法による化合物半導体半導体結晶の製造方法であって、半導体結晶の形成用メルト内部に基板表面がメルト表面と平行になるように浸漬した後、メルトの温度を結晶析出に適する温度迄降下させた後、基板をメルト表面側に引き上

(産業上の利用分野)

本発明は半導体結晶の製造方法に係り、特にディッピング法を用いて組成変動を生じないようにした化合物半導体結晶の製造方法に関する。

赤外線検知素子の材料として、カドミウムテルルの化合物半導体基板上にエネルギーギャップの狭い水銀・カドミウム・テルルの化合物半導体結晶を薄層状態に形成した材料が用いられている。

このような化合物半導体結晶を薄層状態で、かつ大面積で得る方法として、また易蒸発性の水銀が蒸発せずに結晶層内に効果的に取り込まれるようにするため、装置が比較的簡単で、かつ水銀・カドミウム・テルルのメルトを密閉状態で収容できるディッピング法が用いられている。

(従来の技術)

特開昭63-117430 (2)

水銀・カドミウム・テルルの半導体結晶を形成していた。

(発明が解決しようとする問題点)

然し、従来の方法により、水銀・カドミウム・テルル( $Hg_{1-x} Cd_x Te$ )よりなるメルトを用いて基板上に水銀・カドミウム・テルルの結晶層を形成した場合、このメルトより結晶層が形成される時点ではメルトを構成する元素の間で偏析が生じる。

また水銀・カドミウム・テルルのメルトに関しては、水銀の比重がカドミウムやテルルに比較して大きいため、メルトの底部側程、水銀の濃度が大となり、その結果カドミウムの濃度が低下する。

そのため、従来の方法で形成した基板の表面側に近い結晶層程、水銀の濃度が低い、即ち $x$ 値の大きい結晶層が形成され、形成される結晶層の表面側になる程、即ち基板表面より遠ざかる程、 $x$ 値の小さい、即ち水銀濃度が高い結晶層が形成される傾向があり、結晶層の厚さの方向に沿って均一な組成の半導体結晶層が得られない問題がある。

第2図はこのようなディッピング法を用いた従来の化合物半導体結晶の製造方法であって、図示するように、一定の均一な温度分布領域を有する環状型の加熱炉1の内部には、半導体結晶形成用の材料としての水銀・カドミウム・テルル( $Hg_{1-x} Cd_x Te$ )のメルト2を収容し、アルゴン(Ar)ガスを封入して加圧状態にした密閉容器3が設置され、この容器3内にはカドミウムテルルよりなる基板4を先端部に保持し、かつメルト2の表面に對して垂直方向に上下に移動できるシャフト5が設置されている。

このようにした状態でメルトの温度を例えば500℃程度の一定の温度に保った状態にして、次いでシャフト5をメルト2の内部に導入した後、メルト2の温度を結晶析出に適する温度まで降下させる。

次いで基板4上にメルト2の組成の結晶層を析出させた後、この結晶層が所定の厚さになった段階で、シャフト5をメルト2より引き上げ、基板4上よりメルト2を分離することで、基板4上に

更に従来の方法で形成した基板上の半導体結晶層は、底部側のメルトで形成された半導体結晶層は水銀の濃度が大となり、表面側のメルトで形成された半導体結晶層はカドミウムの濃度が大となり、形成される半導体結晶層の組成が基板表面内の位置によって異なる問題がある。

本発明は上記した結晶層を形成する際の偏析による不都合な問題と、メルトを構成する元素の比重差によって生じる不都合な問題点を解決し、形成される半導体結晶層の厚さ方向、および半導体結晶層の基板表面内の全ての位置に於ける組成変動を除去し、基板上に形成される半導体結晶層の基板表面から結晶層の厚さの方向に沿って組成が均一で、かつ基板面内の位置においても組成が均一な半導体結晶層が得られるようとした半導体結晶の製造方法の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明の半導体結晶の製造方法は、半導体結晶形成用のメルト内に、基板表面がメルト表面と平

行になるように水平に基板を浸漬した後、該メルトの温度を結晶析出に必要な温度迄降下させた後、該基板をメルト表面側に所定の速度で引き上げながら、該基板表面に結晶層を形成するようにする。

(作用)

本発明の半導体結晶の製造方法は、基板をメルト表面と平行に設置することで、基板上に形成される半導体結晶層の厚さ方向の組成が、メルトの深さ方向の比重差による組成変動の影響を受けないようにする。

更に基板をメルトの表面側に引き上げながら結晶層を形成することで、結晶層の厚さ方向に生じる偏析による組成変動を、メルトの深さ方向の比重差による組成変動を利用して相殺することで結晶層の厚さ方向に沿って組成変動が生じないようにする。

(実施例)

以下、図面を用いながら本発明の一実施例につ

き詳細に説明する。

第1図は本発明の半導体結晶の製造方法の説明図である。

図示するように、所定の均一な温度分布領域を有する環状型の加熱炉11内には、水銀・カドミウム・テルルのメルト12を収容した密閉容器13が設置され、そのメルト12の内部には上下にギア等を用いて移動できるシャフト14が挿入され、このシャフト14の先端部には、基板治具15が設置され、この治具15を用いてカドミウムテルルの基板16がメルト12の表面に平行に水平な状態で設置されている。

このような状態で、メルト12の温度を結晶析出に適する温度まで降下させ、基板16をメルトの表面側に極く微小に、例えば0.1 mm/1分程度の速度で移動させながら、基板16の表面上にメルト12の成分を結晶層として析出させる。

すると基板16はメルト12の表面と平行に水平に設置されているので、メルトを構成する元素の比重差のために、このメルト12が深さ方向に沿って、

組成変動があるとしても、その結晶成長が生じている基板表面ではメルトの深さ方向の組成変動の影響を受けずに、結晶層を形成するメルトの組成変動が生じていない。そのため、基板表面に形成される結晶層は組成変動を生じない。

更に基板上に $Hg_{1-x} Cd_x Te$  のメルトを結晶層として析出させる時、メルトを構成する元素の偏析によって、基板表面にはx値の大きい即ち、水銀の濃度の低い $Hg_{1-x} Cd_x Te$  の結晶層が形成され、形成される結晶層の上部側に到達する程、x値の小さい即ち、水銀の濃度の大きい結晶層が形成される傾向にある。

一方、水銀の比重はカドミウムやテルルに比較して大きいので、メルトの底部側は水銀の濃度が大きく、メルトの表面側は水銀の濃度が低い。

そのため、基板をメルトの上部方向に移動させながら基板上に結晶層を形成することで、結晶層の形成の際の偏析による組成変動を、メルトの比重差による深さ方向の組成の変動で相殺する形となり、形成される半導体結晶層が厚さ方向で、均

一な組成となる。

#### (発明の効果)

以上述べたように、本発明の半導体結晶の製造方法によれば、組成変動を生じない高信頼度の半導体結晶が得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

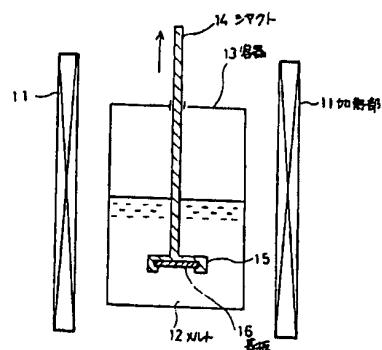
第1図は本発明の半導体結晶の製造方法の説明図、

第2図は従来の半導体結晶の製造方法の説明図である。

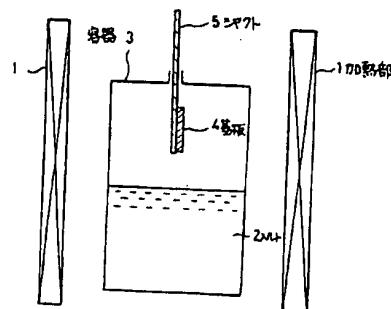
図に於いて、

11は加熱炉、12はメルト、13は容器、14はシャフト、15は基板設置治具、16は基板を示す。

代理人 弁理士 井 桂 貞 一  
井桂貞一  
井桂貞一



本発明の方法の説明図  
第1図



従来の方法の説明図  
第2図